

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-371816

(43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.Cl.

F01L 13/00

(21)Application number : 2001-180089

(71)Applicant : OTICS CORP  
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 14.06.2001

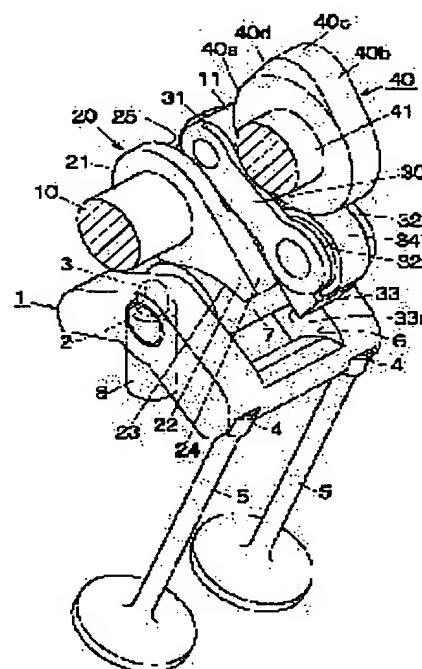
(72)Inventor : YAMAMOTO MASAYUKI  
SUGIURA KEN  
YOSHIHARA YUJI  
TATENO MANABU

## (54) VARIABLE VALVE MECHANISM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a variable valve mechanism capable of continuously or stepwisely changing lift amount of a valve, an operation angle and lift timing of the valve by rotating one camshaft without remarkably changing a conventional driving system.

**SOLUTION:** This mechanism is provided with a lift control device for changing an oscillation starting angle of a first interposing arm 20 and changing lift amount and the operation angle of the valve 5 by a rotating cam 40 by journaling a control shaft 10 in the vicinity of a rocker arm 1, attaching the first interposing arm 20 to the control shaft 10, providing the control shaft 10 with a projecting part 11, attaching a second interposing arm 30 to the projecting part 11, journaling the camshaft 41 forming the rotating cam 40, and rotating the control shaft 10 and the projecting part 11 at small angles.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A control shaft is supported to revolve pivotable whenever [ corniculus ] near the rocker arm. The first mediation arm which equipped said control shaft with the press side which presses the cam corresponding point of a rocker arm is fixed to revolve independently rockable with rotation whenever [ corniculus / of this control shaft ]. The lobe which projects to radial [ of this control shaft ] and rotates whenever [ corniculus ] with this control shaft to said control shaft is prepared. The tip of said lobe is equipped with the cam slide contact section and the press section which presses said first mediation arm. The distance of this cam slide contact-section and the press section fixes to revolve the second mediation arm which changes in the die-length direction of the second mediation arm rockable. One cam shaft in which the rotating cam to which the lift of the bulb is carried out by pressing a rocker arm through the second mediation arm and the first mediation arm in the order by pressing said cam slide contact section was formed is supported to revolve pivotable. The rocking initiation angle of the first mediation arm is changed through making the variation rate of the second mediation arm carry out in the die-length direction by rotating said control shaft and lobe whenever [ corniculus ] in less than one revolution continuously or gradually according to an internal combustion engine's operation situation. The good fluctuation valve system which formed the lift control unit to which the amount of lifts and working angle of a bulb by said rotating cam are changed by having and changing the contact location of the press side of the first mediation arm to a cam corresponding point in the die-length direction of the first mediation arm.

[Claim 2] Any one is a good fluctuation valve system according to claim 1 which is the roller with which said cam corresponding point, the cam slide contact section, or the press section was fixed to revolve by said rocker arm pivotable at least, the roller fixed to revolve by said second mediation arm pivotable, or the rotation member fixed to revolve by the second mediation arm rotatable.

[Claim 3] The good fluctuation valve system according to claim 1 or 2 by which at least one or more lobes were prepared in said control shaft.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the good fluctuation valve system to which the amount of lifts and working angle of a bulb are changed continuously or gradually according to an internal combustion engine's operation situation.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to reconcile many properties, such as an air cleanliness class of an internal combustion engine's output, torque, fuel consumption, and exhaust gas, the good fluctuation valve system to which the amount of lifts or working angle of a bulb is changed continuously or gradually according to an internal combustion engine's operation situation is considered variously. While rotating two cam shafts as the one example of representation and making a rocker arm rock, by changing the phase of two cam shafts relatively, the rocking angle of a rocker arm is changed and the thing to which it was made to change continuously the amount of lifts or working angle of a bulb is known.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to have rotated two cam shafts like the above-mentioned example of representation, while the conventional drive system which has rotated one cam shaft would be changed a lot, there was a problem of being difficult on a drive.

[0004] Then, without solving the above-mentioned technical problem and changing the conventional drive system a lot, the purpose of this invention rotates one cam shaft, and is to offer the good fluctuation valve system to which the amount of lifts of a bulb, a working angle, and the lift timing of a bulb can be changed continuously or gradually.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the good fluctuation valve system of this invention A control shaft is supported to revolve pivotable whenever [ corniculus ] near the rocker arm. The first mediation arm which equipped the control shaft with the press side which presses the cam corresponding point of a rocker arm is fixed to revolve independently rockable with rotation whenever [ corniculus / of this control shaft ]. The lobe which projects to radial [ of this control shaft ] and rotates whenever [ corniculus ] with this control shaft to a control shaft is prepared. The tip of a lobe is equipped with the cam slide contact section and the press section which presses the first mediation arm. The distance of this cam slide contact section and the press section fixes to revolve the second mediation arm which changes in the die-length direction of the second mediation arm rockable. One cam shaft in which the rotating cam to which the lift of the bulb is carried out by pressing a rocker arm through the second mediation arm and the first mediation arm in the order by pressing the cam slide contact section was formed is supported to revolve pivotable. The rocking initiation angle of the first mediation arm is changed through making the variation rate of the second mediation arm carry out in the die-length direction by rotating a control shaft and a lobe whenever [ corniculus ] in less than one revolution continuously or gradually according to an internal combustion engine's operation situation. It is characterized by forming the lift control unit to which the amount of lifts and working angle of a bulb by the rotating cam are changed by having and changing the contact location of the press side of the first mediation arm to a cam corresponding point in the die-length direction of the first mediation arm. In addition, a cam corresponding point is the semantics of the part which corresponds to a rotating cam through the second mediation arm and the first mediation arm, and is pressed. Moreover, as for rotation, angle of rotation says the rotation to which it does not amount to 360 degrees whenever [ corniculus ].

[0006] A roller also with the fixed pivotable hard chip or a rotatable rotation member is sufficient as a cam

corresponding point, the cam slide contact section, or the press section. However, when a sliding friction and wear are taken into consideration, any one (preferably yes, a gap or two most preferably wholly) has the desirable rotation member fixed to revolve rotatable by the roller or the second mediation arm fixed to revolve pivotable by the roller or the second mediation arm with which a cam corresponding point, the cam slide contact section, or the press section was fixed to revolve pivotable [ to a rocker arm ] at least.

[0007] That in which at least one or more lobes which fix the second mediation arm to revolve were prepared as a control shaft can be illustrated. The thing which specifically pierces through opening installed through the upper part of the first mediation arm and by which one or two lobes were prepared in the control shaft, and the thing by which one lobe was formed in the end outside in the die-length direction of the control shaft of the first mediation arm at a time on one or the both-ends outside can be illustrated.

[0008] When preparing a roller and a rotation member on the same axle, it can twist on the second mediation arm by making the point of the second mediation arm, and the upper part of a rotation member into the shape of a fork, pinching a roller with the fork of a rotation member, and pinching them with the fork of the second mediation arm point further, and you may make it stress not make it generated. Moreover, a roller may be pinched with the fork of the point of the second mediation arm, and they may be made to pinch with the fork of the upper part of a rotation member. In this case, it is desirable to make it make the inferior surface of tongue of a rotation member always contact the first mediation arm by forming the inferior surface of tongue of a rotation member and the contact side of the rotation member of the first mediation arm in Taira and others so that a rotation member may rotate and a cam may not be contacted.

[0009] Although a rocker arm, the first mediation arm, and the second mediation arm may be rocked in another field, it is desirable to rock on space efficiency and in the same field.

[0010] Here, which the following type is sufficient as a rocker arm.

(1) The type which has the center-of-oscillation section in the end section of a rocker arm, has a cam corresponding point in a center section, and has the bulb press section in an other end edge. (The so-called swing arm)

(2) The type which has the center-of-oscillation section in the center section of the rocker arm, has a cam corresponding point in the end section, and has the bulb press section in an other end edge.

[0011] The two following modes can be illustrated as the center-of-oscillation section.

(a) The center-of-oscillation section is a mode which is the concave spherical-surface section supported by the pivot.

(b) The center-of-oscillation section is a mode which is the axial hole section with which the seesaw arm was supported to revolve rotatable.

[0012] In the mode of the above (a), it is desirable that a tappet-clearance adjustment device is prepared in the center-of-oscillation section. For example, the tappet-clearance adjustment device thrust into the female screw which formed the male screw formed in the pivot in pivot supporting material possible [ the amount accommodation of screwing ] can be illustrated.

[0013] Especially as a lift control unit, although not limited, the thing equipped with a helical spline device, the mechanical component using oil pressure, and control units, such as a microcomputer, can be illustrated.

[0014] In addition, although the good fluctuation valve system of this invention is also applicable to either an intake valve or an exhaust air bulb, applying to both is desirable.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of an operation gestalt of the good fluctuation valve system which carried out this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 5. The swing-arm type rocker arm 1 is used for this good fluctuation valve system, and the end section of a rocker arm 1 is the center-of-oscillation section in which the pivot 3 comes to support the concave spherical-surface section 2 formed in the said division. the other end of a rocker arm 1 -- two forks -- it is divided into a \*\*, the bulb press section 4 is cut in each tip lower part, and the bulb press section 4 presses the end face section of a bulb 5.

[0016] On the roller arrangement hole 6 formed in the center section of the rocker arm 1, the first roller 7 as a cam corresponding point is arranged so that it may project a little from the top face of a rocker arm 1, and this first roller 7 is fixed to revolve pivotable around the shaft which intersects perpendicularly with an arm side attachment wall.

[0017] The male screw formed in the axial lower part of the pivot 3 is thrust into the female screw formed in the pivot supporting material 8 possible [ the amount accommodation of screwing ], and the tappet-clearance adjustment device is constituted.

[0018] Near the upper part of the first roller 7, the approximate circle column-like control shaft 10 is

supported to revolve pivotable whenever [ corniculus ].

[0019] The first mediation arm 20 which equipped the control shaft 10 with the press side 23 which presses the first roller 7 is fixed to revolve independently rockable with rotation whenever [ corniculus / of a control shaft ]. The first mediation arm 20 is equipped with the approximately cylindrical body 21 which a control shaft 10 inserts in, and the arm section 22 prolonged toward the bulb press section 4 side as used in the field of a rocker arm 1 from a body 21. Moreover, the first mediation arm 20 is energized in the direction in which the arm section 22 goes up by the member which is not illustrated.

[0020] The inferior surface of tongue of the arm section 22 is the press side 23 for pressing the first roller 7, and it is formed in the concave bend side of larger radius of curvature than the radius of the first roller 7, and even if the contact location of the press side 23 over the first roller 7 changes in the die-length direction of the first mediation arm 20 so that it may mention later, the press side 23 presses the first roller 7 in the direction of an abbreviation perpendicular. The flat-surface section 24 prolonged in a tangential direction from a body 21 is formed in the upper part of the press side 23.

[0021] The opening 25 prolonged in a circumferencial direction from near the boundary of the flat-surface section 24 and a body 21 to near the opposite side of a control shaft 10 is installed through the top face of the body 21 of the first mediation arm 20.

[0022] The lobe 11 which projects to a control shaft 10 radial [ of a control shaft 10 ], and rotates whenever [ corniculus ] with a control shaft 10 is formed. A lobe 11 pierces through the opening 25 of the first mediation arm 20, the lobe 11 is engaging with opening 25, and the first mediation arm 20 is rockable to the lobe 11 and the control shaft 10 within limits permitted.

[0023] The second mediation arm 30 which equipped the tip of a lobe 11 with the second roller 34 as the cam slide contact section and the rotation member 33 as the press section which presses the first mediation arm 20 is fixed to revolve rockable, where the tip of a lobe 11 is pinched by the piece 31 of a fork formed in the end face section of the second mediation arm 30.

[0024] it allots on the same axle which intersects perpendicularly with the paries medialis orbitae of the piece 32 of a fork which the second roller 34 and the rotation member 33 formed in the abbreviation trapezoid are in the condition which the second roller 34 was made to project a little to the paries medialis orbitae of the fork formed in the upper limit of the rotation member 33, and pinched it to it, and was formed at the tip of the second mediation arm 30 -- having -- the surroundings of the shaft -- rotation -- or it is fixed to revolve rotatable. Mutually-independent [ of the second roller 34 and the rotation member 33 ] is carried out, and they can be rotated or rotated now.

[0025] An even field is formed in a lower limit and the rotation member 33 has become sliding section 33a which can slide in contact with the flat-surface section 24 of the first mediation arm 20. Since the first mediation arm 20 is always energized in the direction in which the arm section 22 goes up as above-mentioned, the rotation member 33 always contacts the flat-surface section 24 in sliding section 33a. Moreover, the upper limit side of the rotation member 33 is formed so that the second roller 34 may be made to project to whenever [ wide angle ] so that the second roller 34 may function as the cam slide contact section. Therefore, the distance of the second roller 34 and sliding section 33a of the rotation member 33 changes in the die-length direction of the second mediation arm 30, and serves as max in the center position of the second roller.

[0026] The cam shaft 41 in which the rotating cam 40 to which the lift of the bulb 5 is carried out was formed is supported to revolve with pressing a rocker arm 1 through the second mediation arm 30 and the first mediation arm 20 in the order by pressing the second roller 34 pivotable by the tip upper part of the second mediation arm 30. the nose to which base circle 40a and the amount of protrusions increase a rotating cam 40 gradually -- gradual increase section 40b and the nose used as the amount of the maximum protrusions -- 40c and the nose which the amount of protrusions dwindle -- it consists of 40d of the gradual decrease sections.

[0027] a control shaft 10 and a lobe 11 -- the range of less than one revolution -- an internal combustion engine's operation situation -- responding -- continuous -- or -- being gradual (preferably three or more steps, still more preferably four or more steps of multistage stories) -- the lift control unit (illustration abbreviation) rotated whenever [ corniculus ] is connected to the control shaft 10. If a control shaft 10 and a lobe 11 are rotated whenever [ corniculus ] with a lift control unit, the second mediation arm 30 will displace in the die-length direction. The second roller 34 and the rotation member 33 of the second mediation arm 30 change the distance of a rotating cam 40 and the first mediation arm 20 then, changing a contact location with a rotating cam 40 or the first mediation arm 20, respectively. Thereby, the first mediation arm 20 changes the amount of lifts and working angle of a bulb 5 by said rotating cam 40 by

being able to change a rocking initiation angle now and changing the contact location of the press side 23 of the first mediation arm 20 to the first roller 7 in the die-length direction of the first mediation arm 20.

[0028] While the piston which prepared for example, the helical spline is accompanied by rotation of a predetermined angle with oil pressure, it moves to shaft orientations, and this rotation has the structure of changing the standing-up include angle of a lobe 11 in less than one revolution by rotating a control shaft 10 whenever [ corniculus ], and a lift control unit is controlled by control units, such as a microcomputer, based on the detection value from an internal combustion engine's rotation sensor, an accelerator opening sensor, etc.

[0029] By the above-mentioned configuration, the good fluctuation valve system of this operation gestalt If a rotating cam 40 presses the second roller 34, the second mediation arm 30 will rock focusing on the fixing-with-a-spindle section with a lobe 11. The first mediation arm 20 rocks by pressing the first mediation arm 20, while the rotation member 33 changes the contact location of sliding section 33a and the flat-surface section 24. While the first mediation arm 20 changes a contact location with the first roller 7, a rocker arm 1 rocks by pressing the first roller 7 in respect of [ 23 ] press, and a bulb 5 carries out a lift.

[0030] Moreover, at this time, by rotating a control shaft 10 whenever [ corniculus ], the second mediation arm 30 acts so that a rotating cam 40 and the first mediation arm 20 may be kept away by the second roller 34 and the rotation member 33. At this time, the first mediation arm 20 can rock in the direction which drops the arm section 22, and can change now the rocking initiation angle of the first mediation arm 20. The contact location of the first mediation arm 20 to the first roller 7 changes in the die-length direction of the first mediation arm 20. Then, specifically When the rocking initiation angle of the first mediation arm 20 is high, the contact location of the first roller 7 becomes the end face side of a body 21 or the arm section 22, and when the rocking initiation angle of the first mediation arm 20 is low, the contact location of the first roller 7 becomes the tip side of the arm section 22.

[0031] The good fluctuation valve system constituted as mentioned above acts as follows. First, drawing 3 (a) -> (b) shows the operation by the location of a lobe 11 and it under the operation situation which needs the amount of the maximum lifts, and the maximum working angle. To be shown in drawing 3 (a), it is controlled by the bottom of the operation situation which needs the amount of the maximum lifts, and the maximum working angle so that the second roller 34 and the rotation member 33 will be in the maximum \*\*\*\*\* rare \*\*\*\*\* between a rotating cam 40 and the first mediation arm 20. Therefore, the rocking initiation angle of the first mediation arm 20 when the second roller 34 is in slide contact with base circle 40a of a rotating cam 40 is the lowest. At this time, since it is in contact with the body 21 of the first mediation arm 20 and the first roller 7 is in the best location, the first roller 7 has not carried out the lift of the bulb 5. However, since the contact location of the first roller 7 is a location near the press side 23, if the first mediation arm 20 begins to rock, it is in the condition that the contact location of the first roller 7 shifts to the press side 23 promptly, a rocker arm 1 is pushed, and a bulb 5 carries out a lift. it is shown in drawing 3 (b) -- as -- the second roller 34 -- a nose -- pass gradual increase section 40b -- a nose, if pressed [ come ] by 40c Since the rotation member 33 presses the first mediation arm 20 where the flat-surface section 24 of the first mediation arm 20 is always contacted in sliding section 33a The rotation member 33 presses the first mediation arm 20, rotating to the second mediation arm 30, also rocks the second mediation arm 30 then focusing on the fixing-with-a-spindle section of the upper limit of a lobe 11, and permits the down variation rate of the second roller 34. At this time, the first mediation arm 20 carries out the maximum rocking, the contact location of the first mediation arm 20 to the first roller 7 shifts at the tip of the press side 23 from a body 21, a rocker arm 1 is rocked in the maximum depression location, the amount L of lifts of a bulb 5 occurs and increases, and reaches Maximum Lmax, and a working angle also serves as max. In addition, even if said contact location changes as aforementioned, since the press side 23 formed in the concave bend side presses the first roller 7 in the direction of an abbreviation perpendicular, the stress component of the die-length direction hardly arises on the first mediation arm 20, and a burden is not placed on between a body 21 and a control shaft 10 by it.

[0032] Next, drawing 4 (a) -> (b) shows the operation by the location of a lobe 11 and it under the operation situation which needs the amount of minute lifts, and a minute working angle. To be shown in drawing 4 (a), it is controlled by the bottom of the operation situation which needs the amount of minute lifts, and a minute working angle so that the second roller 34 and the rotation member 33 will be greatly estranged from between a rotating cam 40 and the first mediation arms 20. Therefore, the rocking initiation angle of the first mediation arm 20 when the second roller 34 is in slide contact with base circle 40a of a rotating cam 40 has become near the best location. At this time, since it is in contact with the body 21 of the first mediation arm 20 and the first roller 7 is in the best location, the first roller 7 has not carried out the lift of the bulb 5. it is



shown in drawing 4 (b) -- as -- the second roller 34 -- a nose -- pass gradual increase section 40b -- a nose -- since the second roller 34 is greatly separated from the control shaft 10 and the cam shaft 41 when pressed [ come ] by 40c, the amount of press to the first mediation arm 20 becomes small compared with drawing 3 (b), and the amount of rocking of the first mediation arm 20 also becomes small. Since it remains in extent in which the contact location of the first mediation arm 20 to the first roller 7 shifts to the press side 23 more slightly than a body 21 at this time, the amount of depressions of the first roller 7 becomes minute, and becomes minute [ both the amounts L of lifts and working angles of a bulb 5 ] (refer to drawing 6 ).

[0033] In addition, under the operation situation which needs in-between amount of lifts and working angle of drawing 3 and drawing 4 , as the include angle of the in-between protrusion section 11 of drawing 3 and drawing 4 is shown in drawing 6 by making continuously or gradually with a lift control unit, in-between amount of lifts and working angle are obtained continuously or gradually.

[0034] Next, drawing 5 (a) -> (b) shows the operation by the location of the protrusion section 11 and it under the operation situation which needs a lift pause. To be shown in drawing 5 (a), it projects so that the maximum alienation may be carried out the second roller 34 and the rotation member 33 from between a rotating cam 40 and the first mediation arms 20, and the standing-up include angle of the section 11 is controlled by the bottom of the operation situation which needs a lift pause. Therefore, the rocking initiation angle of the first mediation arm 20 when the second roller 34 is in slide contact with base circle 40a of a rotating cam 40 is the best location. At this time, since it is in contact with the body 21 of the first mediation arm 20 and the first roller 7 is in the best location, the first roller 7 has not carried out the lift of the bulb 5. it is shown in drawing 5 (b) -- as -- the second roller 34 -- a nose -- pass gradual increase section 40b -- a nose -- when pressed [ come ] by 40c, for the maximum detached building \*\*\*\*\* reason from a control shaft 10 and a cam shaft 41, even if the amount of press to the first mediation arm 20 compares with drawing 4 (b), it becomes still smaller, and, also in the amount of rocking of the first mediation arm 20, the second roller 34 becomes minute. Although the contact location of the first mediation arm 20 to the first roller 7 moves in the direction of the press side 23 from a body 21 at this time, since it remains on a body 21, the amount of depressions of the first roller 7 will be set to 0, and a bulb 5 will be in lift hibernation.

[0035] Next, only a part which is different from the first operation gestalt with reference to drawing 7 about the example of the second operation gestalt of the good fluctuation valve system which carried out this invention is explained. Drawing 7 forms the lobe 11 which does not pierce through the first mediation arm 20 in a control shaft 10 to the good fluctuation valve system of the first operation gestalt.

[0036] Although one lobe 11 pierced through the opening 25 formed in the first mediation arm 20 and was prepared in the control shaft 10 with the first operation gestalt, the lobe 11 is formed in every one both-sides side of the first mediation arm 20 with this operation gestalt. Since the die length of a lobe 11 is shortened in order to summarize the whole device small, the contact to the first mediation arm 20 of the end face section of the second mediation arm 30 is missed and missed, and the field 26 is formed in the first mediation arm 20.

[0037] Moreover, although the lobe 11 was pinched with the first operation gestalt by the piece 31 of a fork formed in the end face section of the second mediation arm, since two lobes 11 prepared in the control shaft 10 with this operation gestalt pinch the second mediation arm 30, it becomes unnecessary to form the end face section of the second mediation arm 30 in the shape of a fork, and it is \*\*\*\*\* 35.

[0038] With the first operation gestalt, since the lobe 11 engaged with opening 25, the lobe 11 regulated the rockable range of the first mediation arm 20, but with this operation gestalt, since the first mediation arm 20 does not receive regulation of the rockable range by the lobe 11, a device design becomes easy to carry out it.

[0039] Next, only a part which is different from the second operation gestalt with reference to drawing 8 about the example of the third operation gestalt of the good fluctuation valve system which carried out this invention is explained. Drawing 8 removes the second roller 34 from the good fluctuation valve system of the second operation gestalt.

[0040] Although it was fixed to revolve with the second operation gestalt so that the second roller 34 as the cam slide contact section might project in the point of the second mediation arm 30, the cam slide contact side 36 where the second mediation arm 30 of this operation gestalt receives press in the piece 32 bottom of a fork by the rotating cam 40 is formed. The cam slide contact side 36 is formed so that it may separate from the second mediation arm 30, as it approaches at a tip from the end face of the second mediation arm 30.

[0041] Components mark can be reduced by the second roller 34 having been excluded. It becomes unnecessary moreover, for the rotation member 33 to form the fork for pinching the second roller 34 in the upper limit.

[0042] In addition, this invention is not limited to the configuration of said operation gestalt, and can also be changed and materialized in the range which does not deviate from the meaning of invention as follows.

- (1) Change the method of the configuration of a lift control unit, or control suitably.
- (2) Consider as the rocker arm which has the center-of-oscillation section in a center section.
- (3) Let the press section be a pivotable roller.
- (4) Prepare the press section and the cam slide contact section on a respectively different shaft.
- (5) Put side by side the press section and the cam slide contact section on the same axle.

[0043]

[Effect of the Invention] Without changing the conventional drive system a lot, since it is constituted as above-mentioned, the good fluctuation valve system of this invention rotates one cam shaft, and does so the outstanding effectiveness that the amount of lifts and working angle of a bulb can be changed continuously or gradually.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

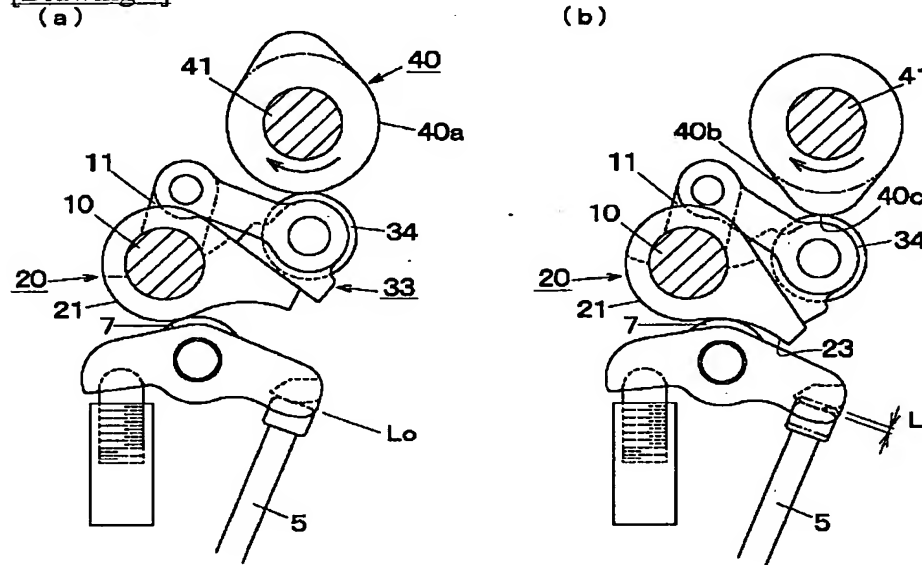
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

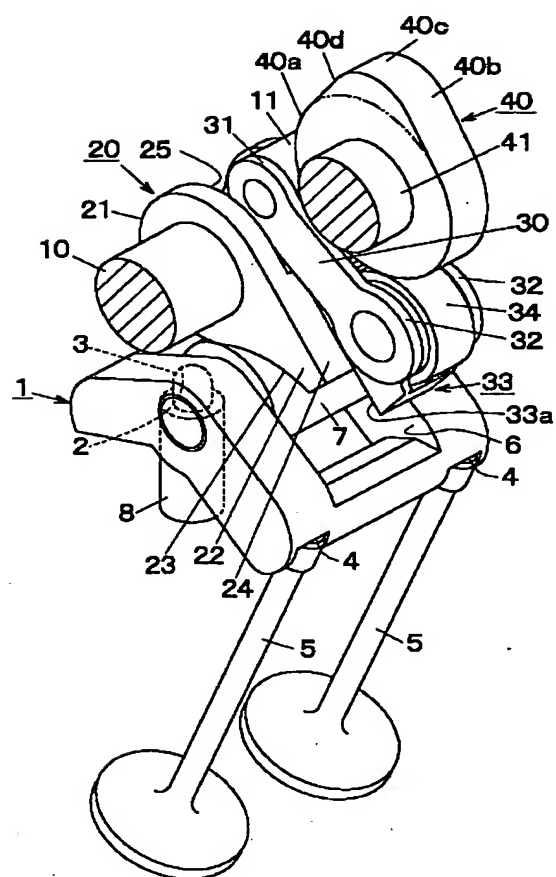
DRAWINGS

---

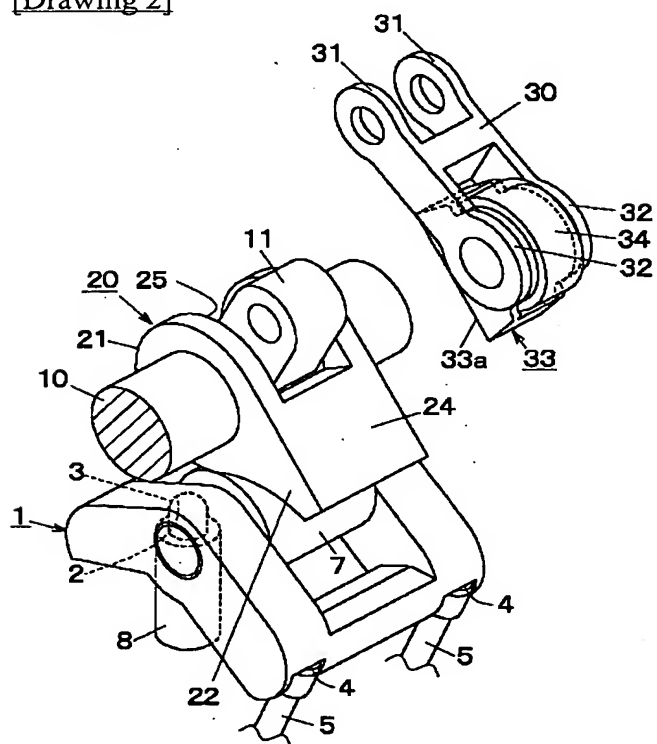
[Drawing 4]



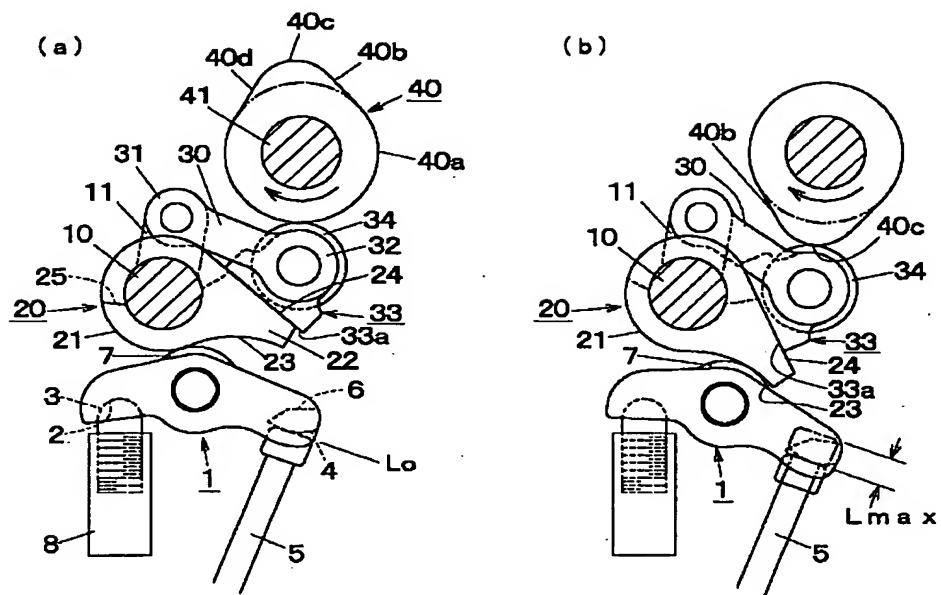
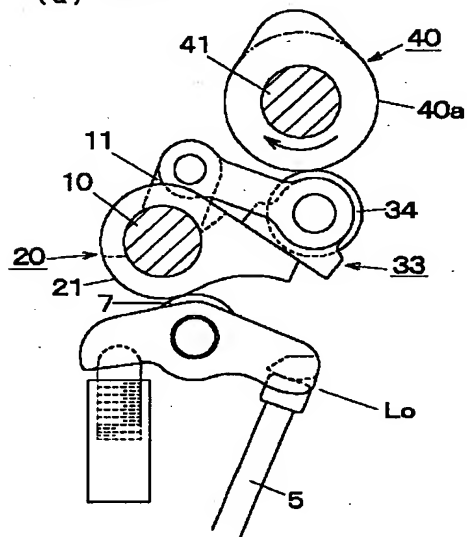
[Drawing 1]



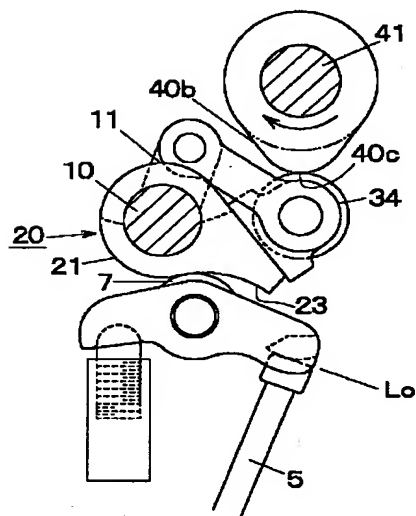
[Drawing 2]



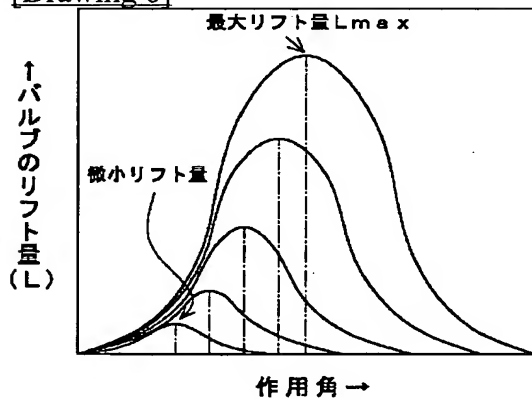
[Drawing 3]

[Drawing 5]  
(a)

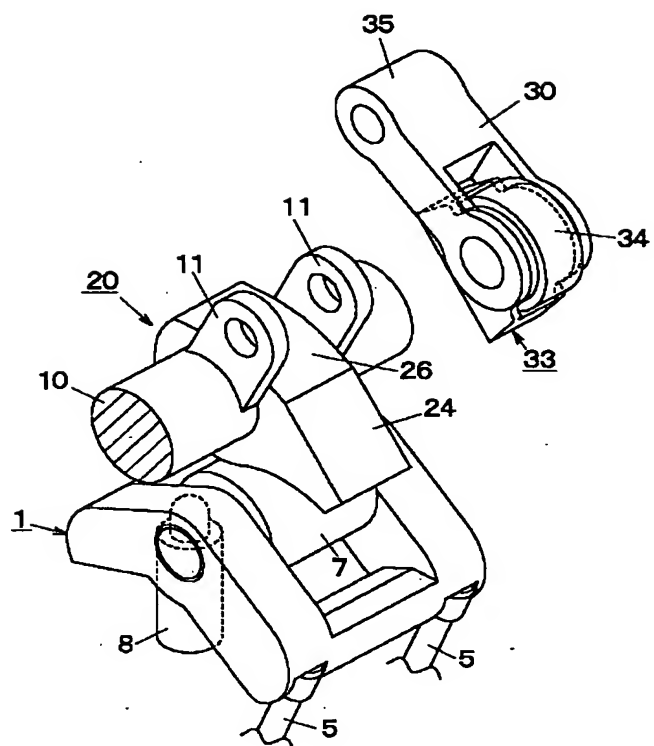
(b)



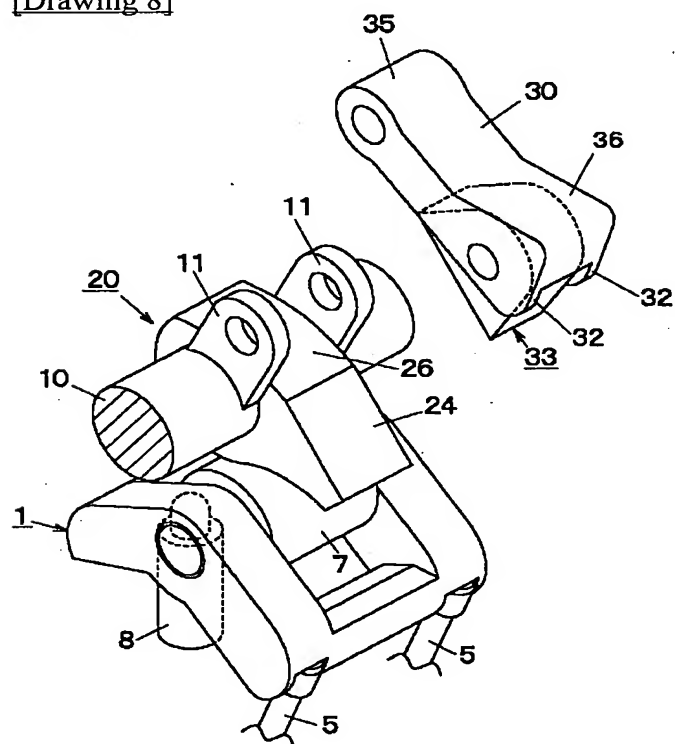
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CORRECTION OR AMENDMENT

---

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law  
 [Section partition] The 1st partition of the 5th section  
 [Publication date] October 6, Heisei 17 (2005. 10.6)

[Publication No.] JP,2002-371816,A (P2002-371816A)  
 [Date of Publication] December 26, Heisei 14 (2002. 12.26)  
 [Application number] Application for patent 2001-180089 (P2001-180089)  
 [The 7th edition of International Patent Classification]

F01L 13/00

[FI]

F01L 13/00 301 J

[Procedure revision]  
 [Filing Date] May 27, Heisei 17 (2005. 5.27)  
 [Procedure amendment 1]  
 [Document to be Amended] Specification  
 [Item(s) to be Amended] 0033  
 [Method of Amendment] Modification  
 [The contents of amendment]  
 [0033]

In addition, under the operation situation which needs in-between amount of lifts and working angle of drawing 3 and drawing 4, as the include angle of the in-between lobe 11 of drawing 3 and drawing 4 is shown in drawing 6 by making continuously or gradually with a lift control unit, in-between amount of lifts and working angle are obtained continuously or gradually.

[Procedure amendment 2]  
 [Document to be Amended] Specification  
 [Item(s) to be Amended] 0034  
 [Method of Amendment] Modification  
 [The contents of amendment]  
 [0034]

Next, drawing 5 (a) -> (b) shows the operation by the location of a lobe 11 and it under the operation situation which needs a lift pause.

To be shown in drawing 5 (a), it projects so that the maximum alienation may be carried out the second roller 34 and the rotation member 33 from between a rotating cam 40 and the first mediation arms 20, and the standing-up include angle of the section 11 is controlled by the bottom of the operation situation which needs a lift pause. Therefore, the rocking initiation angle of the first mediation arm 20 when the second roller 34 is in slide contact with base circle 40a of a rotating cam 40 is the best location. At this time, since it is in contact with the body 21 of the first mediation arm 20 and the first roller 7 is in the best location, the first roller 7 has not carried out the lift of the bulb 5.

it is shown in drawing 5 (b) -- as -- the second roller 34 -- a nose -- pass gradual increase section 40b -- a nose -- when pressed [ come ] by 40c, for the maximum detached building \*\*\*\*\* reason from a control shaft 10 and a cam shaft 41, even if the amount of press to the first mediation arm 20 compares with

drawing 4 (b), it becomes still smaller, and, also in the amount of rocking of the first mediation arm 20, the second roller 34 becomes minute. Although the contact location of the first mediation arm 20 to the first roller 7 moves in the direction of the press side 23 from a body 21 at this time, since it remains on a body 21, the amount of depressions of the first roller 7 will be set to 0, and a bulb 5 will be in lift hibernation.

---

[Translation done.]

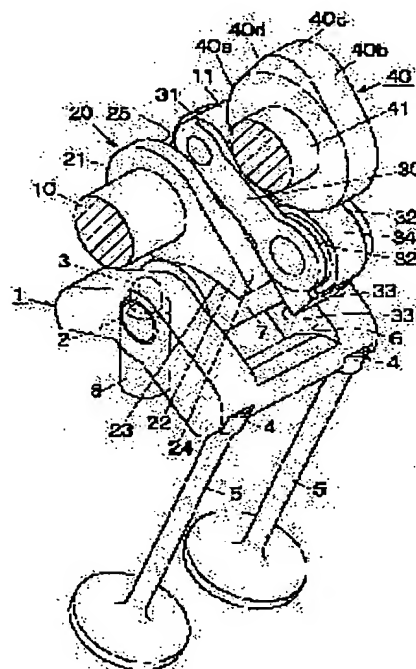
(11)Publication number : 2002-371816  
(43)Date of publication of application : 26.12.2002

F01L 13/00

(71)Applicant : OTICS CORP  
TOYOTA MOTOR CORP

(72)Inventor : YAMAMOTO MASAYUKI  
SUGIURA KEN  
YOSHIHARA YUJI  
TATENO MANABU

**SOLUTION:** This mechanism is provided with a lift control device for changing an oscillation starting angle of a first interposing arm 20 and changing lift amount and the operation angle of the valve 5 by a rotating cam 40 by journaling a control shaft 10 in the vicinity of a rocker arm 1, attaching the first interposing arm 20 to the control shaft 10, providing the control shaft 10 with a projecting part 11, attaching a second interposing arm 30 to the projecting part 11, journaling the camshaft 41 forming the rotating cam 40, and rotating the control shaft 10 and the projecting part 11 at small angles.



<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAI1aq1oDA414371816P...> 2006/01/16



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-371816

(P2002-371816A)

(43)公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 1 L 13/00

識別記号

3 0 1

F I

F 0 1 L 13/00

データベース(参考)

3 0 1 J 3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-180089(P2001-180089)

(22)出願日 平成13年 6 月14日 (2001. 6. 14)

(71)出願人 000185488

株式会社オティックス

愛知県西尾市中畑町浜田下10番地

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

(72)発明者 山本 真之

愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 株式会

社オティックス内

(74)代理人 100096116

弁理士 松原 等

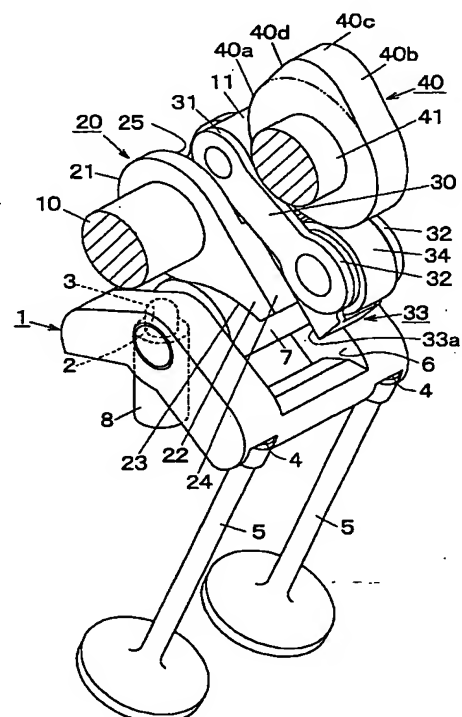
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可変動弁機構

(57)【要約】

【課題】 従来の駆動系を大きく変えることなく、1本のカムシャフトを回転させて、バルブのリフト量、作用角及びバルブのリフトタイミングを連続的又は段階的に変化させることができる可変動弁機構を提供する。

【解決手段】 ロッカアーム1の近傍にコントロールシャフト10を軸支し、コントロールシャフト10に第一介在アーム20を軸着し、コントロールシャフト10に突出部11を設け、突出部11に第二介在アーム30を軸着し、回転カム40を形成したカムシャフト41を軸支し、コントロールシャフト10及び突出部11を小角度回転させることにより第一介在アーム20の揺動開始角を変え、回転カム40によるバルブ5のリフト量及び作用角を変化させるリフト制御装置を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロッカアームの近傍にコントロールシャフトを小角度回転可能に軸支し、  
前記コントロールシャフトにロッカアームのカム対応部を押圧する押圧面を備えた第一介在アームを該コントロールシャフトの小角度回転とは独立して揺動可能に軸着し、  
前記コントロールシャフトに該コントロールシャフトの半径方向に突出して該コントロールシャフトとともに小角度回転する突出部を設け、  
前記突出部の突端にカム摺接部と前記第一介在アームを押圧する押圧部とを備え、該カム摺接部と押圧部との距離が第二介在アームの長さ方向に変化する第二介在アームを揺動可能に軸着し、  
前記カム摺接部を押圧することで第二介在アーム及び第一介在アームをその順に介してロッカアームを押圧することによりバルブをリフトさせる回転カムを形成した 1 本のカムシャフトを回転可能に軸支し、  
前記コントロールシャフト及び突出部を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に 1 回転以内の範囲で小角度回転させることにより第二介在アームを長さ方向に変位させることを介して第一介在アームの揺動開始角を変え、もってカム対応部に対する第一介在アームの押圧面の当接位置を第一介在アームの長さ方向に変えることにより前記回転カムによるバルブのリフト量及び作用角を変化させるリフト制御装置を設けた可変動弁機構。

【請求項 2】 前記カム対応部、カム摺接部、又は押圧部の少なくともいずれか一つは前記ロッカアームに回転可能に軸着されたローラ、又は前記第二介在アームに回転可能に軸着されたローラ、又は第二介在アームに回動可能に軸着された回動部材である請求項 1 記載の可変動弁機構。

【請求項 3】 前記コントロールシャフトに少なくとも一つ以上の突出部が設けられた請求項 1 又は 2 記載の可変動弁機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の運転状況に応じてバルブのリフト量及び作用角を連続的に又は段階的に変化させる可変動弁機構に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関の出力、トルク、燃費、排気ガスのクリーン度等の諸特性を両立させるため、内燃機関の運転状況に応じてバルブのリフト量又は作用角を連続的に又は段階的に変化させる可変動弁機構が種々考えられている。その一つの代表例として二本のカムシャフトを回転させてロッカアームを揺動させると共に 2 本のカムシャフトの位相を相対的に変えることによりロッカアームの揺動角を変えて、バルブのリフト量又は作用角を連続的に変化させるようにしたものが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記代表例のように 2 本のカムシャフトを回転させるには、1 本のカムシャフトを回転させてきた従来の駆動系を大きく変えることになると共に、駆動上難しいという問題があった。

【0004】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、従来の駆動系を大きく変えることなく、1 本のカムシャフトを回転させて、バルブのリフト量、作用角及びバルブのリフトタイミングを連続的又は段階的に変化させることができる可変動弁機構を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の可変動弁機構は、ロッカアームの近傍にコントロールシャフトを小角度回転可能に軸支し、コントロールシャフトにロッカアームのカム対応部を押圧する押圧面を備えた第一介在アームを該コントロールシャフトの小角度回転とは独立して揺動可能に軸着し、コントロールシャフトに該コントロールシャフトの半径方向に突出して該コントロールシャフトとともに小角度回転する突出部を設け、突出部の突端にカム摺接部と第一介在アームを押圧する押圧部とを備え、該カム摺接部と押圧部との距離が第二介在アームの長さ方向に変化する第二介在アームを揺動可能に軸着し、カム摺接部を押圧することで第二介在アーム及び第一介在アームをその順に介してロッカアームを押圧することによりバルブをリフトさせる回転カムを形成した 1 本のカムシャフトを回転可能に軸支し、コントロールシャフト及び突出部を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に 1 回転以内の範囲で小角度回転させることにより第二介在アームを長さ方向に変位させることを介して第一介在アームの揺動開始角を変え、もってカム対応部に対する第一介在アームの押圧面の当接位置を第一介在アームの長さ方向に変えることにより回転カムによるバルブのリフト量及び作用角を変化させるリフト制御装置を設けたことを特徴としている。なお、カム対応部とは、回転カムに第二介在アーム及び第一介在アームを介して対応し押圧される部位という意味である。また、小角度回転とは回転角度が 360 度に達しない回転をいう。

【0006】カム対応部、カム摺接部又は押圧部は、固定された硬質チップでも回転可能なローラ又は回動可能な回動部材でもよい。但し、摺動抵抗や摩擦を考慮すると、カム対応部、カム摺接部又は押圧部の少なくともいずれか一つ（好ましくはいずれか二つ、最も好ましくは全て）はロッカアームに回転可能に軸着されたローラ又は第二介在アームに回転可能に軸着されたローラ又は第二介在アームに回動可能に軸着された回動部材が好ましい。

【0007】コントロールシャフトとしては、第二介在アームを軸着する突出部が少なくとも一つ以上設けられ

たものを例示できる。具体的には、第一介在アームの上部に貫設された開口部を貫いて一つ又は二つの突出部がコントロールシャフトに設けられたものや、第一介在アームのコントロールシャフトの長さ方向での一端外側に一つ又は両端外側に一つずつの突出部が形成されたものを例示できる。

【0008】ローラと回動部材を同軸上に設ける場合、第二介在アームの先端部と回動部材の上部とをフォーク状にして、ローラを回動部材のフォークで挟持し、さらにそれらを第二介在アーム先端部のフォークで挟持すること  
10 ことで第二介在アームにねじれ応力が生じさせないようにしてもよい。また、ローラを第二介在アームの先端部のフォークで挟持して、それらを回動部材の上部のフォークで挟持させてもよい。この場合、回動部材が回動してカムと接触しないように、回動部材の下面と第一介在アームの回動部材の当接面とを平らに形成することで、常に回動部材の下面を第一介在アームに当接させるようにすることが望ましい。

【0009】ロッカアーム、第一介在アーム及び第二介在アームは、別の面内で揺動してもよいが、スペース効率上、同一面内で揺動することが好ましい。  
20

【0010】ここで、ロッカアームは、次のいずれのタイプでもよい。

(1) ロッカアームの一端部に揺動中心部があり、中央部にカム対応部があり、他端部にバルブ押圧部があるタイプ。(いわゆるスイングアーム)

(2) ロッカアームの中央部に揺動中心部があり、一端部にカム対応部があり、他端部にバルブ押圧部があるタイプ。

【0011】揺動中心部としては、次の二態様を例示できる。  
30

(a) 揺動中心部はピボットに支持された凹球面部である態様。

(b) 揺動中心部はシーソーアームが回動可能に軸支された軸穴部である態様。

【0012】上記(a)の態様では、揺動中心部にタペットクリアランス調整機構が設けられることが好ましい。例えば、ピボットに設けた雄ネジをピボット支持材に設けた雌ネジに螺入量調節可能に螺入するようにしたタペットクリアランス調整機構を例示できる。  
40

【0013】リフト制御装置としては、特に限定されないが、ヘリカルスプライン機構と、油圧を用いた駆動部と、マイクロコンピュータ等の制御装置とを備えたものを例示できる。

【0014】なお、本発明の可変動弁機構は、吸気バルブ又は排気バルブの何れか一方に適用することもできるが、両方に適用することが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施した可変動弁機構の実施形態例について、図1～図5を参照して説明  
50

する。この可変動弁機構にはスイングアームタイプのロッカアーム1が使用され、ロッカアーム1の一端部は同部に形成された凹球面部2がピボット3に支持されてなる揺動中心部となっている。ロッカアーム1の他端部は二股状に分かれて、それぞれの先端下部にバルブ押圧部4が凹設され、バルブ5の基端部をバルブ押圧部4が押圧するようになっている。

【0016】ロッカアーム1の中央部に形成されたローラ配置穴6には、カム対応部としての第一ローラ7が、ロッカアーム1の上面からやや突出するように配され、該第一ローラ7はアーム側壁と直交する軸の周りに回転可能に軸着されている。

【0017】ピボット3の軸下部に設けられた雄ネジは、ピボット支持材8に設けられた雌ネジに螺入量調節可能に螺入されて、タペットクリアランス調整機構が構成されている。

【0018】第一ローラ7の上方近傍には、略円柱状のコントロールシャフト10が小角度回転可能に軸支されている。

【0019】コントロールシャフト10には、第一ローラ7を押圧する押圧面23を備えた第一介在アーム20が、コントロールシャフトの小角度回転とは独立して揺動可能に軸着されている。第一介在アーム20は、コントロールシャフト10が挿通する略円筒状の円筒部21と、円筒部21からロッカアーム1でいうバルブ押圧部4側へ向かって延びるアーム部22を備えている。また、第一介在アーム20は図示しない部材によってアーム部22が上昇する方向に付勢されている。

【0020】アーム部22の下面は、第一ローラ7を押圧するための押圧面23となっていて第一ローラ7の半径よりも大きい曲率半径の凹曲面に形成され、後述するように第一ローラ7に対する押圧面23の当接位置が第一介在アーム20の長さ方向に変わっても、押圧面23はその略垂線方向に第一ローラ7を押圧するようになっている。押圧面23の上部には円筒部21から接線方向に延びる平面部24が形成されている。

【0021】第一介在アーム20の円筒部21の上面には、平面部24と円筒部21の境界付近からコントロールシャフト10の反対側付近まで円周方向に延びる開口部25が貫設されている。  
40

【0022】コントロールシャフト10にはコントロールシャフト10の半径方向に突出してコントロールシャフト10とともに小角度回転する突出部11が設けられている。突出部11は第一介在アーム20の開口部25を貫いて開口部25に突出部11に係合しており、許容される範囲内で突出部11とコントロールシャフト10とに対して第一介在アーム20が揺動可能になっている。

【0023】突出部11の突端には、カム摺接部としての第二ローラ34と第一介在アーム20を押圧する押圧

部としての回動部材33とを備えた第二介在アーム30が、第二介在アーム30の基端部に形成されたフォーク片31にて突出部11の突端を挟持した状態で揺動可能に軸着されている。

【0024】第二ローラ34と略台形に形成された回動部材33とは、回動部材33の上端に形成されたフォークの内側壁に、第二ローラ34をやや突出させて挟持した状態で、第二介在アーム30の先端に形成されたフォーク片32の内側壁と直交する同軸上に配されて、その軸の周りに回転又は回動可能に軸着されている。第二ローラ34と回動部材33とは互いに独立して回転又は回動できるようになっている。

【0025】回動部材33は平らな面が下端に形成され、第一介在アーム20の平面部24に当接して揺動することができる揺動部33aとなっている。前述のとおり第一介在アーム20はアーム部22が上昇する方向に常に付勢されているので、回動部材33は揺動部33aを常に平面部24に当接するようになっている。また、回動部材33の上端側は、第二ローラ34がカム摺接部として機能するように第二ローラ34を広角度に突出させるように形成されている。従って、第二ローラ34と回動部材33の揺動部33aとの距離は、第二介在アーム30の長さ方向で変化して、第二ローラの中心位置で最大となる。

【0026】第二介在アーム30の先端上方には、第二ローラ34を押圧することで第二介在アーム30及び第一介在アーム20をその順に介してロッカアーム1を押圧することでバルブ5をリフトさせる回転カム40を形成したカムシャフト41が回転可能に軸支されている。回転カム40はベース円40aと、突出量が漸増するノーズ漸増部40bと、最大突出量となるノーズ40cと、突出量が漸減するノーズ漸減部40dとからなっている。

【0027】コントロールシャフト10及び突出部11を1回転以内の範囲内で内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的（好ましくは三段階以上、さらに好ましくは四段階以上の多段階）に小角度回転させるリフト制御装置（図示略）がコントロールシャフト10に接続されている。リフト制御装置によりコントロールシャフト10及び突出部11を小角度回転させると、第二介在アーム30が長さ方向に変位する。そのとき、第二介在アーム30の第二ローラ34と回動部材33とは、それぞれ回転カム40又は第一介在アーム20との当接位置を変えながら回転カム40と第一介在アーム20との距離を変化させる。これにより第一介在アーム20は揺動開始角を変えられるようになっていて、第一ローラ7に対する第一介在アーム20の押圧面23の当接位置を第一介在アーム20の長さ方向に変えることにより前記回転カム40によるバルブ5のリフト量及び作用角を変化させるようになっている。

【0028】リフト制御装置は、例えば、ヘリカルスプラインを設けたピストンが油圧により所定角の回転を伴いながら軸方向に移動し、該回転がコントロールシャフト10を小角度回転させることにより突出部11の起立角度を1回転以内の範囲で変える構造となっており、内燃機関の回転センサやアクセル開度センサ等からの検知値に基づいてマイクロコンピュータ等の制御装置により制御されるようになっている。

【0029】上記の構成により、本実施形態の変動弁機構は、回転カム40が第二ローラ34を押圧すると、第二介在アーム30が突出部11との軸着部を中心に揺動し、回動部材33が揺動部33aと平面部24との当接位置を変えながら第一介在アーム20を押圧することで第一介在アーム20が揺動し、第一介在アーム20が第一ローラ7との当接位置を変えながら第一ローラ7を押圧面23で押圧することでロッカアーム1が揺動してバルブ5がリフトするようになっている。

【0030】またこのとき、コントロールシャフト10を小角度回転させることにより、第二介在アーム30は第二ローラ34と回動部材33により回転カム40と第一介在アーム20を遠ざけるように作用する。このとき第一介在アーム20がアーム部22を下降させる方向に揺動して、第一介在アーム20の揺動開始角を変えることができるようになっている。すると、第一ローラ7に対する第一介在アーム20の当接位置が第一介在アーム20の長さ方向に変わり、具体的には、第一介在アーム20の揺動開始角が高いときには第一ローラ7の当接位置は円筒部21又はアーム部22の基端側となり、第一介在アーム20の揺動開始角が低いときには第一ローラ7の当接位置はアーム部22の先端側となる。

【0031】以上のように構成された変動弁機構は、次のように作用する。まず、図3(a)→(b)は、最大リフト量・最大作用角が必要な運転状況下における突出部11の位置とそれによる作用を示している。図3

(a)に示すように、最大リフト量・最大作用角が必要な運転状況下では、第二ローラ34と回動部材33とが回転カム40と第一介在アーム20との間に最大限引き込まれた状態になるように制御されている。従って、第二ローラ34が回転カム40のベース円40aに摺接しているときの第一介在アーム20の揺動開始角は最も低くなっている。このとき第一ローラ7は第一介在アーム20の円筒部21に当接しており第一ローラ7は最上位置にあるのでバルブ5はリフトしていない。しかし、第一ローラ7の当接位置は押圧面23に近い位置となっているので、第一介在アーム20が揺動し始めると速やかに第一ローラ7の当接位置が押圧面23に移行してロッカアーム1が押下されてバルブ5がリフトする状態になっている。図3(b)に示すように、第二ローラ34がノーズ漸増部40bを経てノーズ40cにより押圧されるようになると、回動部材33は揺動部33aを常に第

一介在アーム 20 の平面部 24 に当接した状態で第一介在アーム 20 を押圧するので、回動部材 33 は第二介在アーム 30 に対して回動しながら第一介在アーム 20 を押圧し、そのとき第二介在アーム 30 も突出部 11 の上端の軸着部を中心に揺動し、第二ローラ 34 の下方向への変位を許容する。このとき第一介在アーム 20 は最大揺動し、第一ローラ 7 に対する第一介在アーム 20 の当接位置が円筒部 21 から押圧面 23 の先端に移行して、ロッカアーム 1 は最大押下位置に揺動してバルブ 5 のリフト量  $L$  は発生・増加して最大値  $L_{max}$  に達し、作用角も最大となる。なお、前記の通り、前記当接位置が変わっても、凹曲面に形成された押圧面 23 はその略垂線方向に第一ローラ 7 を押圧するので、第一介在アーム 20 にその長さ方向の応力成分がほとんど生じず、円筒部 21 とコントロールシャフト 10 との間に負担がかからない。

【0032】次に、図 4 (a) → (b) は、微小リフト量・微小作用角が必要な運転状況下における突出部 11 の位置とそれによる作用を示している。図 4 (a) に示すように、微小リフト量・微小作用角が必要な運転状況下では、第二ローラ 34 と回動部材 33 とが回転カム 40 と第一介在アーム 20 との間から大きく離間した状態になるように制御されている。従って、第二ローラ 34 が回転カム 40 のベース円 40a に摺接しているときの第一介在アーム 20 の揺動開始角は最上位置付近になっている。このとき第一ローラ 7 は第一介在アーム 20 の円筒部 21 に当接しており第一ローラ 7 は最上位置にあるのでバルブ 5 はリフトしていない。図 4 (b) に示すように、第二ローラ 34 がノーズ漸増部 40b を経てノーズ 40c により押圧されるようになると、第二ローラ 34 がコントロールシャフト 10 及びカムシャフト 41 から大きく離れているため、第一介在アーム 20 への押圧量が図 3 (b) に比べて小さくなり第一介在アーム 20 の揺動量も小さくなる。このとき第一ローラ 7 に対する第一介在アーム 20 の当接位置が円筒部 21 より僅かに押圧面 23 に移行する程度にとどまるので、第一ローラ 7 の押下量は微小となりバルブ 5 のリフト量  $L$  及び作用角はともに微小となる (図 6 参照)。

【0033】なお、図 3 と図 4 との中間的なリフト量・作用角が必要な運転状況下では、図 3 と図 4 との中間的な突設部 11 の角度をリフト制御装置により連続的に又は段階的に作ることで、図 6 に示すように中間的なリフト量・作用角が連続的に又は段階的に得られる。

【0034】次に、図 5 (a) → (b) は、リフト休止が必要な運転状況下における突設部 11 の位置とそれによる作用を示している。図 5 (a) に示すように、リフト休止が必要な運転状況下では、第二ローラ 34 と回動部材 33 とが回転カム 40 と第一介在アーム 20 との間から最大限離間した状態になるよう突出部 11 の起立角度が制御されている。従って、第二ローラ 34 が回転カ

ム 40 のベース円 40a に摺接しているときの第一介在アーム 20 の揺動開始角は最上位置になっている。このとき第一ローラ 7 は第一介在アーム 20 の円筒部 21 に当接しており第一ローラ 7 は最上位置にあるのでバルブ 5 はリフトしていない。図 5 (b) に示すように、第二ローラ 34 がノーズ漸増部 40b を経てノーズ 40c により押圧されるようになると、第二ローラ 34 がコントロールシャフト 10 及びカムシャフト 41 から最大限離れているため、第一介在アーム 20 への押圧量が図 4 (b) に比べても更に小さくなり第一介在アーム 20 の揺動量も微小となる。このとき第一ローラ 7 に対する第一介在アーム 20 の当接位置が円筒部 21 から押圧面 23 の方向へ移動するが円筒部 21 上にとどまるので、第一ローラ 7 の押下量は 0 となりバルブ 5 はリフト休止状態となる。

【0035】次に、本発明を実施した可変動弁機構の第二実施形態例について、図 7 を参照して第一実施形態と異なる部分についてのみ説明する。図 7 は第一実施形態の可変動弁機構に対して、第一介在アーム 20 を貫かない突出部 11 をコントロールシャフト 10 に設けたものである。

【0036】第一実施形態では一つの突出部 11 が第一介在アーム 20 に形成された開口部 25 を貫いてコントロールシャフト 10 に設けられていたが、本実施形態では第一介在アーム 20 の両側面に一つずつ突出部 11 が設けられている。機構全体を小さくまとめるために突出部 11 の長さが短くしてあるので、第二介在アーム 30 の基端部の第一介在アーム 20 への当接を逃がす逃がし面 26 が第一介在アーム 20 に形成されている。

【0037】また、第一実施形態では第二介在アームの基端部に形成されたフォーク片 31 により突出部 11 を挟持したが、本実施形態ではコントロールシャフト 10 に設けられた二つの突出部 11 が第二介在アーム 30 を挟持するので、第二介在アーム 30 の基端部はフォーク状に形成する必要がなくなり抜軸着部 35 となっている。

【0038】第一実施形態では開口部 25 に突出部 11 が係合したため、第一介在アーム 20 の揺動可能範囲を突出部 11 が規制したが、本実施形態では第一介在アーム 20 は突出部 11 による揺動可能範囲の規制を受けないので機構設計がしやすくなる。

【0039】次に、本発明を実施した可変動弁機構の第三実施形態例について、図 8 を参照して第二実施形態と異なる部分についてのみ説明する。図 8 は第二実施形態の可変動弁機構から第二ローラ 34 を取り除いたものである。

【0040】第二実施形態では、カム摺接部としての第二ローラ 34 が第二介在アーム 30 の先端部に突出するように軸着されていたが、本実施形態の第二介在アーム 30 は、フォーク片 32 の上側に回転カム 40 により押

圧を受けるカム摺接面 36 が形成されている。第二介在アーム 30 の基端から先端に近づくにつれてカム摺接面 36 は第二介在アーム 30 から離れてゆくように形成されている。

【0041】第二ローラ 34 が省かれたことで部品点数を減らすことができる。また回転部材 33 は、その上端に第二ローラ 34 を挟持するためのフォークを形成する必要がなくなる。

【0042】なお、本発明は前記実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば次のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で変更して具体化することもできる。

(1) リフト制御装置の構成や制御の仕方を適宜変更すること。

(2) 中央部に揺動中心部があるロッカアームとすること。

(3) 押圧部を回転可能なローラとすること。

(4) 押圧部とカム摺接部とをそれぞれ別の軸上に設けること。

(5) 押圧部とカム摺接部とを同軸上に併設すること。

【0043】

【発明の効果】本発明の可変動弁機構は、上記の通り構成されているので、従来の駆動系を大きく変えることなく、一本のカムシャフトを回転させて、バルブのリフト量及び作用角を連続的又は段階的に変化させることができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施形態に係る可変動弁機構を示す斜視図である。

【図 2】同可変動弁機構のカムシャフト及び回転カムを省き、第二介在アームを突出部から外した状態を示す斜視図である。

【図 3】図 1 の最大リフト量・作用角が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

【図 4】図 1 の微小リフト量・作用角が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

【図 5】図 1 のリフト休止が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

【図 6】同機構により得られるバルブのリフト量及び作用角を示すグラフである。

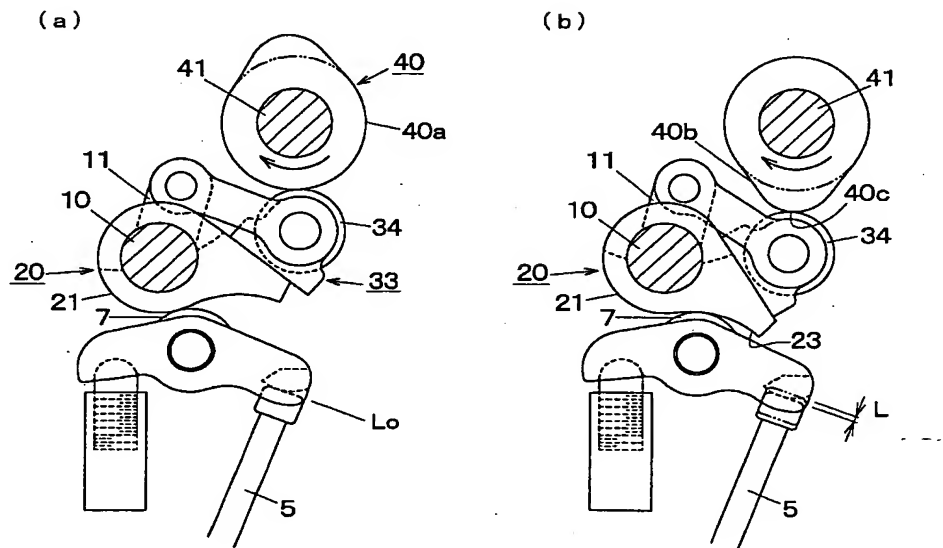
【図 7】本発明の第二実施形態に係る可変動弁機構のカムシャフト及び回転カムを省き、第二介在アームを突出部から外した状態を示す斜視図である。

【図 8】本発明の第三実施形態に係る可変動弁機構のカムシャフト及び回転カムを省き、第二介在アームを突出部から外した状態を示す斜視図である。

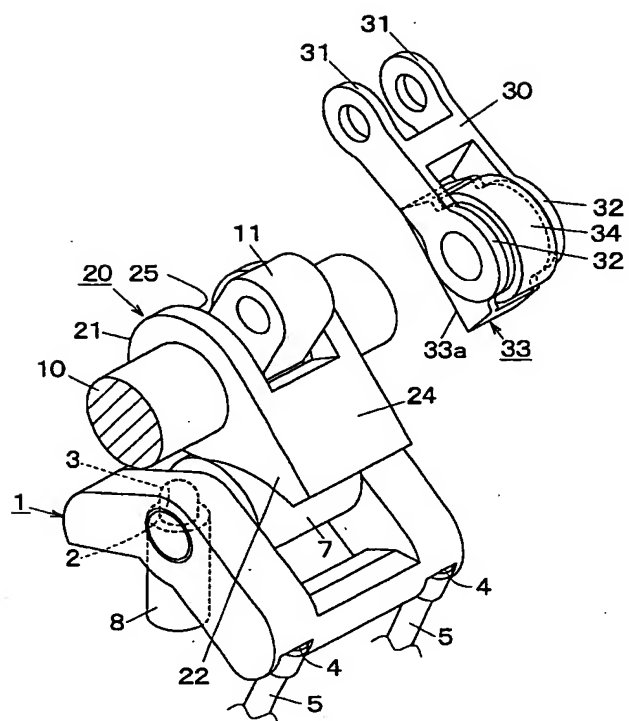
【符号の説明】

- |    |                |
|----|----------------|
| 1  | ロッカアーム         |
| 5  | バルブ            |
| 7  | カム対応部としての第一ローラ |
| 20 | 第一介在アーム        |
| 10 | コントロールシャフト     |
| 22 | アーム部           |
| 23 | 押圧面            |
| 24 | 平面部            |
| 25 | 開口部            |
| 11 | 突出部            |
| 30 | 第二介在アーム        |
| 33 | 押圧部としての回転部材    |
| 34 | カム摺接部としての第二ローラ |
| 40 | 回転カム           |
| 41 | カムシャフト         |

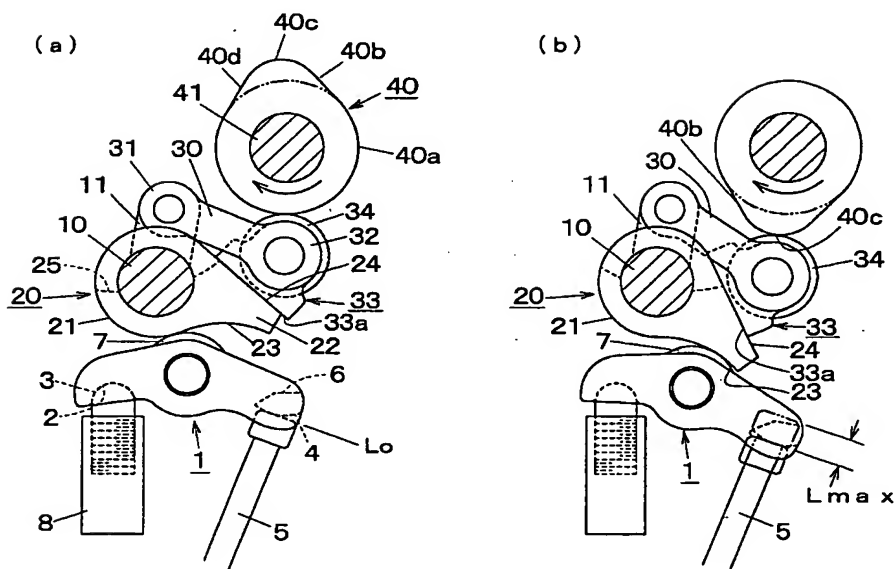
【図 4】



【図 2】

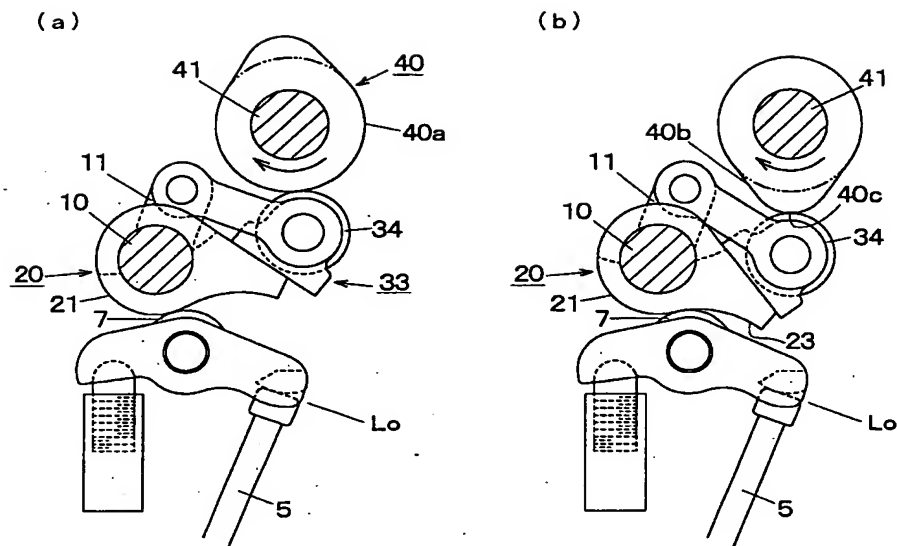


【図 3】

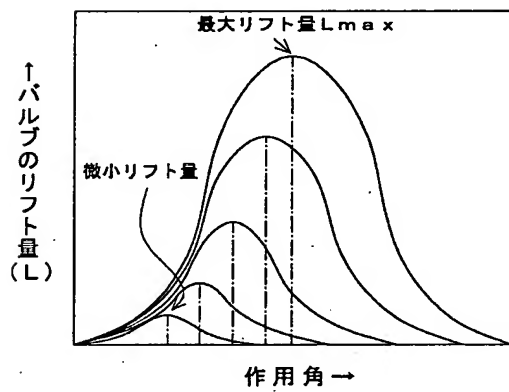




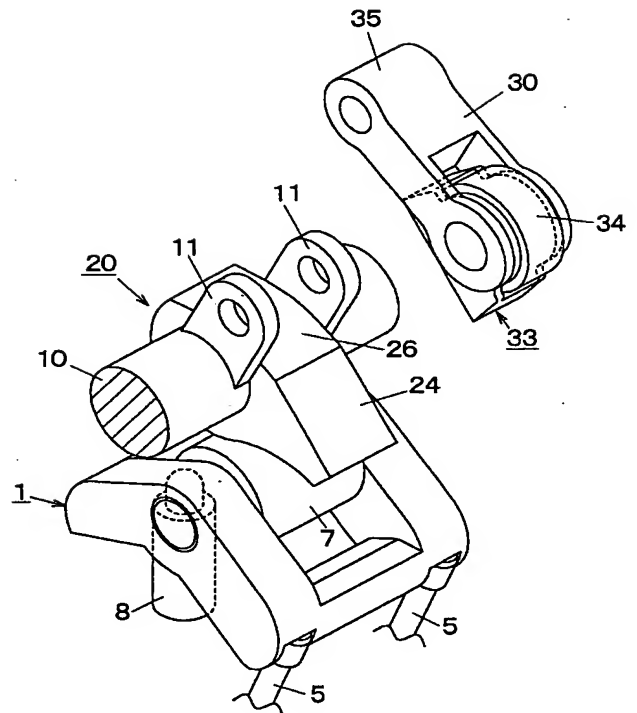
【図 5】



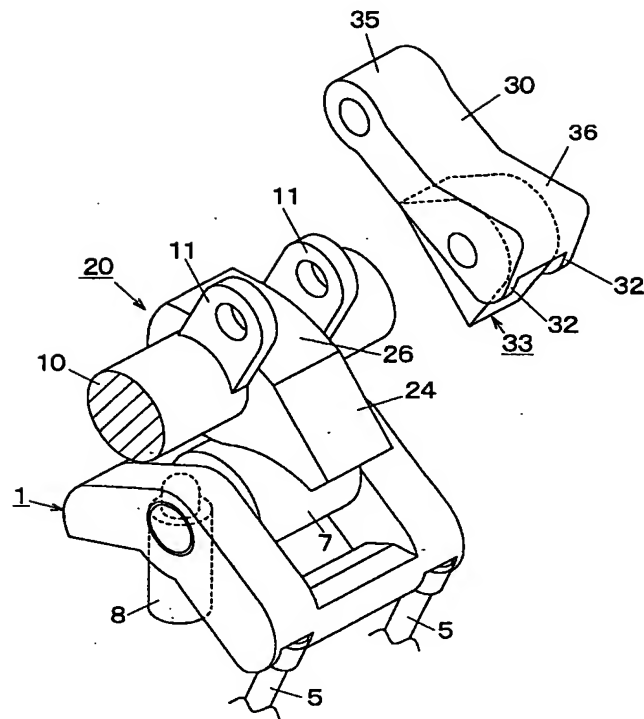
【図 6】



【図 7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 杉浦 憲  
愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 株式会  
社オティックス内  
(72)発明者 吉原 裕二  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 立野 学  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内  
Fターム(参考) 3G018 AB04 AB16 BA17 DA11 DA15  
DA85 FA01 FA06 FA07 GA14